

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62182979  
PUBLICATION DATE : 11-08-87

APPLICATION DATE : 07-02-86  
APPLICATION NUMBER : 61024173

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : SUGIMOTO HIROYUKI;

INT.CL. : G06F 15/72 G06F 3/153

TITLE : HIERARCHICAL MULTIWINDOW CONTROL SYSTEM

ABSTRACT : PURPOSE: To rapidly and efficiently perform the switching of a display by every window group, and to eliminate or reduce overlapping among windows, by making plural windows into a group, making each window as a hierarchical structure, and displaying each window group at every group.

CONSTITUTION: Plural windows are made into the group, and each window group is formed in the hierarchical structure, and is displayed at every group. A directory window which controls the window group at the next order hierarchy is provided at the window group of high-order hierarchy, and the display of the window group at the next order hierarchy can be performed by selecting the directory. In this way, the switching display of each window group can be performed rapidly, and the number of the windows within the group can be reduced, and it is possible to eliminate the overlapping among the windows. Also, by controlling the scheduling of a task corresponding to the window at every group, a more efficient task scheduling than ever can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-182979

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月11日

G 06 F 15/72  
3/153

6615-5B  
7341-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 階層的マルチウィンドウ制御方式

⑯ 特 願 昭61-24173

⑰ 出 願 昭61(1986)2月7日

⑱ 発 明 者 杉 本 裕 之 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 滝 野 秀 雄 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

階層的マルチウィンドウ制御方式

2. 特許請求の範囲

(1) 1個のディスプレイ上に複数のウィンドウを生成してそれらの内容を表示するマルチウィンドウシステムのマルチウィンドウ制御方式において、

(a) 複数のウィンドウを複数のウィンドウグループ(WG<sub>1</sub>, WG<sub>2</sub>等)にグループ化し、

(b) 更に、各ウィンドウグループ(WG<sub>1</sub>, WG<sub>2</sub>等)を階層構造に構成し、

(c) 上位階層のウィンドウグループ内に次位階層のウィンドウグループを管理するディレクトリ・ウィンドウ(DW<sub>1</sub>, DW<sub>2</sub>等)を設け、

(d) ディスプレイ上にはウィンドウグループ毎にそれらの内容の表示を行い、ディレクトリ・ウィンドウを選択することにより任意階層

のウィンドウグループに属する各ウィンドウの内容の表示を行う様にする、

ことを特徴とするマルチウィンドウ制御方式。

(2) ディスプレイ上に表示されているウィンドウグループ単位のタスク・スケジューリングの制御を行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の階層的マルチウィンドウ制御方式。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

複数のウィンドウをグループ化し、各ウィンドウグループを階層構造にして各グループ毎にディスプレイに表示する。上位階層のウィンドウグループには次位階層のウィンドウグループを管理するディレクトリ・ウィンドウを設け、これを選択することにより次位階層のウィンドウグループの表示を行わせる。これにより、各ウィンドウグループの切換え表示を速やかに行うことが出来、グループ内のウィンドウ数を減らして各ウィンドウ間の重なりを無くすることが可能となる。また、

ウィンドウに対応したタスクのスケジューリングをウィンドウグループごとに制御することにより、より効率的なタスク・スケジューリングを行うことが可能となる。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、複数のウィンドウによってディスプレイ上に複数の画像を表示するマルチウィンドウシステムにおける各ウィンドウの切換え及び各ウィンドウに対応するタスクのスケジューリングを制御するマルチウィンドウ制御方式に関する。

〔従来の技術〕

現在、計算機システムにおいては、マンマシンインタフェースの機能を向上させるための一つの方法として、マルチウィンドウシステムが広く使用されている。

マルチウィンドウシステムは、第8図に示す様に、ウィンドウと呼ばれる領域例えば長方形の領域A、B、C等をディスプレイ上に複数個生成し、

〔発明が解決しようとする問題点〕

マルチウィンドウシステムは、前述の様に、マンマシンインタフェースとして極めて良好な機能を奏するものであるが、表示面の大きさがディスプレイの大きさに制約されることから、次の様な問題が存在する。

- ① 表示面の大きさが一定である為、多数のウィンドウを設けると、第8図に示す様に各ウィンドウ間に重なりが生じ、下側のウィンドウの表示内容が上側のウィンドウによって隠されて見ることが出来なくなる。
  - ② 重ね合わさった下側のウィンドウの内容を見たい場合は、そのウィンドウが最前面となる様に配置換えをしなければならないが、この配置換え処理に時間がかかる為処理効率が低下する。
- 更に、一般にウィンドウには、一つのタスク（プロセスともいう）という独立に実行可能な処理単位が対応しているが、そのタスクのスケジューリングは、単にタスクの優先順位などに基づいた時分割方式で、利用者の必要に応じた効果的な制

各ウィンドウ毎に独自の画像をそれぞれ表示させてディスプレイ画面を有効に使用できる様にしたマンマシンインタフェースである。

各ウィンドウA～Cの配置は任意に変更可能で、例えば、ウィンドウCが最も前になり、ウィンドウAが最も後になる様に配置換えする等、任意に配置を変更することが出来る。

このマルチウィンドウによって、幾つかの処理の内容やファイルの内容を同時に見ながら処理を進めて行くことが出来る。又、各ウィンドウ毎に独立な処理を並行して行わせたり、ウィンドウAを指示しているカーソル（図示せず）をウィンドウBに移動させることにより、ウィンドウAに関する処理からウィンドウBに関する処理に移行させることが容易に出来る。

この様に、マルチウィンドウシステムは、丁度人間が机上にペーパーを置いて作業している環境に近く、マウス等のポインティングデバイスと組合せて使用することにより、極めて効率の良い作業環境を作り出すことが出来る。

御が行えない。

本発明は、複数のウィンドウの切換え処理を迅速且つ効率化し、これによりディスプレイ上のウィンドウ数が少なくて済み、各ウィンドウ間に重なりが生じない様にすることを可能にしたと同じに有効なタスク・スケジューリングを可能とするマルチウィンドウ制御方式を提供することを目的とする。

〔問題点を解決する為の手段〕

従来のマルチウィンドウシステムにおける前述の問題点を解決する為に本発明が講じた手段を、第1図を参照して説明する。

第1図は、本発明のマルチウィンドウ制御方式の原理説明図である。

マルチウィンドウシステムにおいて、もし各ウィンドウ間の切換えが迅速且つ効率的に行われるならば、ディスプレイ上のウィンドウ数を少くし、必要に応じて所望のウィンドウに切換える様にしても情報処理を円滑に行うことが可能である。又、

ディスプレイ上のウインドウ数が少なければ、各ウインドウ間に重なりが生じない様にして各ウインドウの表示内容を欠落のない完全なものとする事が可能である。

更に、ウインドウに対応するタスクのスケジューリングを現在、必要な処理に関するものを優先的に行えるようにできれば、全体の処理を効率的に行うことができる。

本発明は、前記観点から、マルチウインドウシステムにおける各ウインドウ間の切換えを迅速且つ効率良く行えると同時に、タスクの効果的スケジューリングができる様にしたものである。以下、本発明の手段を第1図を参照して説明する。

第1図において、 $W_0$ はトップレベルウインドウで、最初にシステムによって生成されるウインドウで、大きさはディスプレイの大きさのものとすることが出来る。

$WG_1$ は第1ウインドウグループで、複数のウインドウ $W_{A1} \sim W_{N1}$ 及びディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ を備えている。ウインドウ $W_{A1} \sim W_{N1}$ 及

びディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ はこれらのウインドウを管理するトップレベルウインドウ $W_0$ を親とする木構造を形成している。

ウインドウ $W_{A1} \sim W_{N1}$ では、通常の画像表示が行われる。ディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ は特殊なウインドウであり、ディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ には、このディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ を親とする第2ウインドウグループ( $WG_2$ )が従属する。ディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ は便宜上右端に図示したもので、その位置は同じグループ内では任意であり、このことは他のウインドウグループにおけるディレクトリ・ウインドウについても同様である。また、一般にウインドウグループ内には、複数のディレクトリウインドウが存在することができる。なお、トップレベルウインドウ $W_0$ は、ディレクトリ・ウインドウとして機能する。

第2ウインドウグループ $WG_2$ は、通常の画像表示を行う複数のウインドウ $W_{A2} \sim W_{N2}$ 及びディレクトリ・ウインドウ $DW_2$ を備えている。これ

らのウインドウは、第1ウインドウグループ $WG_1$ のディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ を親とする木構造を形成し、このディレクトリ・ウインドウ $DW_1$ によって管理される。ディレクトリ・ウインドウ $DW_2$ には、それを親とする第3ウインドウグループ $WG_3$ (図示せず)が従属する。

以下、同様にして複数のウインドウは複数のグループに分類され各ウインドウグループは階層構造化され、一つの階層のウインドウグループ $WG_i$ は、その上位階層のウインドウグループ $WG_{i-1}$ のディレクトリ・ウインドウ $DW_{i-1}$ によって管理される。

以上の階層化されたウインドウシステムにおいても、一般のウインドウシステムと同様に、コマンド等により、任意の階層内において、自由に、ウインドウの生成や消去を行うことができる。生成、消去されるウインドウには、通常のウインドウだけでなく、ディレクトリ・ウインドウも可能で、ウインドウ全体の階層構造を動的に変更できる。

この構成において、各ウインドウの表示を行う場合は、各ウインドウは各階層のウインドウグループ毎に行われる。

表示されるウインドウグループを切換える場合は、所望するウインドウグループ $WG_i$ の親に当るディレクトリ・ウインドウ $DW_{i-1}$ を選択することにより行われる。

#### 〔作用〕

複数のウインドウをグループ化し、各ウインドウグループを階層構造にして各ウインドウグループ毎にディスプレイに表示する。

ディレクトリ・ウインドウを選択することにより任意階層のウインドウグループの表示を行う様にする。

これにより、各階層のウインドウグループ毎の表示の切換えを短時間で行うことが出来る。従って、ディスプレイ上にはそのときの情報処理に必要な画像だけを表示すれば良いので、ウインドウグループ内のウインドウの数を少くすることが可

能となり、重なりのない画像表示を行うことが可能となる。

また、一つのウインドウに対してあるタスク（プロセス）が対応しているので、このようにウインドウをグループ化することによって、タスクのスケジューリングをウインドウグループ単位で制御することが可能である。

#### 〔実施例〕

本発明の各実施例を、第2図～第7図を参照して説明する。

第2図は本発明の一つの実施装置の説明図、第3図は同実施装置に用いられる記憶管理フレームの説明図、第4図はウインドウグループ階層構造の一実施例の説明図、第5図は第4図の階層構造における表示方式の説明図である。なお、第6図及び第7図については、同タスク・スケジューリングの実施例の項で説明する。

記憶される。エントリE<sub>1</sub>にはウインドウの大きさ、即ちウインドウの縦、横の長さが記憶される。エントリE<sub>2</sub>には親ウインドウへのポインタ、即ちそのウインドウの上位階層のウインドウグループ内のディレクトリ・ウインドウのウインドウ管理フレームへのポインタが記憶される。エントリE<sub>3</sub>には子ウインドウへのポインタ、即ちそのウインドウの次位階層のウインドウグループに属する各子ウインドウのウインドウ管理フレームへのポインタが記憶される。エントリE<sub>4</sub>にはウインドウ内容領域へのポインタ、即ちそのウインドウ内容を格納した領域（例えば主記憶内に設けられている）へのポインタが記憶される。エントリE<sub>5</sub>には、そのウインドウに対応するタスクのタスク制御ブロック（TCB）へのポインタが記憶される。

なお、ウインドウ管理フレームと共に図示されている現ウインドウポインタは、現在ディスプレイ上に生成されているウインドウを指示する特別な記憶領域で、ハードウェアのレジスタあるいは

#### （A）実施装置の構成

第2図において、110は記憶域で、例えば主記憶内に設けられ、各ウインドウを管理するウインドウ管理フレームを備えている。ウインドウ管理フレームは各ウインドウ毎に、そのウインドウが生成されるときに作成され、そのウインドウの内容や性質等が記憶されており、更にウインドウ管理フレームのグループ構造及び階層構造を構成するためのポインタを含んでいる。

第3図は、ウインドウ管理フレームの一例を示したものである。

第3図において、エントリE<sub>1</sub>にはウインドウ名、即ち物理的には一意なウインドウ識別名が記憶される。エントリE<sub>2</sub>には、ウインドウのタイトル名又はそれに相当するデータが、ウインドウタイトルとして記憶される。エントリE<sub>3</sub>には、ウインドウが通常の基本ウインドウであるかディレクトリ・ウインドウであるか等を示すウインドウの種類が記憶される。エントリE<sub>4</sub>にはウインドウの位置、即ちウインドウの位置を示す座標が

主記憶の特定番地が用いられる。

120はフレームバッファで、現在ディスプレイ上に表示されているウインドウグループの内容が記憶されている。

130は画面操作プロセッサで、現ウインドウポインタの内容に基づいて、ディスプレイに表示すべきウインドウグループ内の各ウインドウの画像内容をフレームバッファ上にコピーする。

140はディスプレイ制御部で、フレームバッファの内容を読み出し、ディスプレイ150に表示する。

#### （B）実施装置の動作

第2図の実施装置の動作を、第4図及び第5図に示されるウインドウグループ階層構造及びその表示方式の場合を例にとって説明する。

第4図及び第5図においてW<sub>1</sub>はトップレベルウインドウであり、WG<sub>1</sub>はW<sub>1</sub>を親とする第1ウインドウグループである。W<sub>2</sub>及びW<sub>3</sub>は第1ウインドウグループWG<sub>1</sub>内の通常（基本）ウイ

ンドウであり、 $W_c$ は第1ウインドウグループ $WG_1$ におけるディレクトリ・ウインドウである。 $WG_2$ はディレクトリ・ウインドウ $W_c$ を親としこれによって管理される第2ウインドウグループであり、 $W_a$ 及び $W_e$ は第2ウインドウグループ内の通常のウインドウである。

動作開始時において現ウインドウポインタ（図示せず）には、トップレベルウインドウ $W_c$ のウインドウ管理フレームへの番地が初期値としてセットされる。

画像操作プロセッサ130は、次の様にしてディスプレイ150に表示すべき画像の内容をフレームバッファ120上に作成する。

- ① 現ウインドウポインタの指しているウインドウグループのディレクトリ・ウインドウ $DW$ のウインドウ管理フレームを決定する。トップレベルウインドウ $W_c$ は、ディレクトリ・ウインドウ $DW$ として機能する。
- ② 前記ディレクトリ・ウインドウ $DW$ のウインドウ管理フレームの指示する子ウインドウへの

ポインタ（第3図参照）に基づいて、次位ウインドウグループに属する各ウインドウに対するウインドウ管理フレームを決定し、その内容に従って記憶域110より各ウインドウの内容を読み出し、各ウインドウ毎にその位置や大きさから、フレームバッファ120内の対応する位置に各ウインドウ毎の内容をコピーする。各ウインドウに重なりが生じる場合には、各ウインドウに順位を付し、順位の低いものから順番にコピーする。この様にすると順位の最も高いウインドウの内容が最後にコピーされるので、その全内容を表示することが出来る。

- ③ 各ウインドウは、それぞれ独立に内容の変更等が行われるので、その都度前記①及び②を繰り返す。
- ④ 階層間のウインドウグループの表示を切替える場合には、コマンドにより現ウインドウポインタの内容を切替え先のディレクトリ・ウインドウに対するウインドウ管理フレームの番地に更新する。画面操作プロセッサ130は、この

更新されたディレクトリ・ウインドウのウインドウ管理フレームの内容に従って前述の①及び②の処理を行ってフレームバッファ120の内容を更新する。

次に、第4図及び第5図を参照して説明すると、現ウインドウポインタの初期値はトップレベルウインドウ $W_c$ であるので、画面操作プロセッサ130は、トップレベルウインドウ $W_c$ のウインドウ管理フレームより、トップレベルウインドウ $W_c$ を親とする第1ウインドウグループ $WG_1$ 内の各ウインドウ $W_a \sim W_e$ のウインドウ管理フレームを決定する。

各ウインドウ $W_a \sim W_e$ のウインドウ管理フレームの内容に従って、画面操作プロセッサ130は記憶域110より各ウインドウ $W_a \sim W_e$ の内容を読み出し、その順位に従ってそれらの内容を順次フレームバッファ120にコピーする。各ウインドウは、 $W_a$ が最も高く、以下 $W_c$ 、 $W_e$ の順であるとする。

ディスプレイ制御部140は、フレームバッ

ファ120の内容をディスプレイ150に表示する。この結果、第5図(A)に示す様にウインドウ $W_a \sim W_e$ の内容が表示される。

次に、ディレクトリ・ウインドウ $W_c$ の内容即ち第2ウインドウグループ $WG_2$ を表示する場合は、コマンドを用いて現ウインドウポインタをトップレベルウインドウ $W_c$ のウインドウ管理フレームの番地からディレクトリ・ウインドウ $W_c$ のウインドウ管理フレームの番地に更新する。

画面プロセッサ130は、この更新されたディレクトリ・ウインドウ $W_c$ のウインドウ管理フレームの内容に従って、前述と同様にしてディレクトリ・ウインドウ $W_c$ を親とする第2ウインドウグループ $WG_2$ 内のウインドウ $W_a$ 及び $W_e$ の内容をフレームバッファ120にコピーする。

これにより、第5図(B)に示す様に、第2ウインドウグループ $WG_2$ 内のウインドウ $W_a$ 及び $W_e$ の内容がディスプレイ150上に表示される。

第5図(B)の第2ウインドウグループ $WG_2$ の表示から第5図(A)の第1ウインドウグルー

ブWG。の表示に戻す場合には、コマンドにより現ウインドウポインタをトップレベルウインドウW。の管理フレームの番地に更新することにより、直ちに表示の切換えが行われる。

この様に、現ウインドウポインタの番地を更新し、記憶域にある所望ウインドウグループ内の各ウインドウ内容を読み出すことにより各ウインドウグループ毎の表示内容が切換えられ、各ウインドウの配列順序の変更処理を必要としないので、各ウインドウの表示内容を迅速に切換えることが出来る。

各ウインドウグループを情報処理の流れに従って階層化すれば、各処理段階におけるウインドウの内容を表示すれば良いのでウインドウの数は少なくなつて各ウインドウ内容の表示が良好に行われ、且つ次のウインドウグループへの切換えも速やかに行われるので、全体の情報処理を円滑に行うことが出来る。

ディレクトリ・ウインドウDWは、通常のウインドウ表示形式の他それがディレクトリ・ウイン

ドウであることを表示する任意の表示形式を用いることが出来るが、その中に次位ウインドウグループの簡単な内容、例えば各子ウインドウのタイトル名等を表示する様にすれば、ウインドウ内容の切換え処理を円滑にすることが出来る。又現ウインドウポインタの内容はコマンド等により、任意のディレクトリ・ウインドウへのポインタに変更できる他、次位ウインドウグループへの切換えは、例えば、カーソルやマウスでディレクトリ・ウインドウDWを選択指示することにより行わせることが出来る。

### (C) タスクスケジューリングの実施例

本発明の階層的マルチウインドウ制御方式によりタスクスケジューリングを行う場合の一実施例を第3図、第6図及び第7図を参照して説明する。

第6図はウインドウとタスクとの関係を説明した図であり、第7図はディスパッチングキューの原理を説明した図である。

本発明の階層的マルチウインドウ制御方式によ

れば、階層化したウインドウによって効率的なタスク・スケジューリングを行うことが可能である。一般に、マルチウインドウシステムでは、各ウインドウは、それぞれ一つのタスクという独立した実行単位に対応している。タスクは、それぞれタスク制御ブロック(TCB)によって、その状態が管理されている。一つのウインドウには、それに対するウインドウ管理フレームが対応しており、ウインドウ管理フレームのエントリE。(第3図参照)に、対応するタスクのTCBへのポインタが格納されている。第6図は、その様子を示したものである。

第6図において、F。、F<sub>A</sub>及びF<sub>B</sub>は、ディスプレイ上に表示されている親ウインドウW。、ウインドウA及びウインドウBに対する各ウインドウ管理フレームで、その構成は第3図で説明した通りである。

TCB<sub>A</sub>はウインドウAに対応するタスクのTCBであり、ウインドウ管理フレームF<sub>A</sub>のエントリE<sub>A</sub>にTCB<sub>A</sub>へのポインタが格納されてい

る。同様にTCB<sub>B</sub>はウインドウBに対応するタスクのTCBであり、ウインドウ管理フレームF<sub>B</sub>のエントリE<sub>B</sub>にTCB<sub>B</sub>へのポインタが格納されている。

タスクのスケジューリングについては、従来は、各タスクが実行優先順位というものを持っていて、オペレーティング・システムが、この実行優先順位を考慮しながら、各タスクに資源の割当てを行っていた。各タスクは、基本的に、実行状態、実行可状態、待ち状態という3つの状態をとり得る。オペレーティング・システム(OS)は、計算機システム内に存在するタスクを各状態ごとにそのTCBをキューにして管理している。

第7図は、ディスパッチングキューにより各TCBを管理する様子を示したものである。

第7図において、0～nは優先順位であり、優先順位は“0”が最も高く、“n”が最も低いとする。TCB<sub>0</sub>は現在実行中のタスクのTCBであり、TCB<sub>0,1</sub>～TCB<sub>0,i</sub>は優先順位“0”に属する各実行可タスクのTCBであり、TCB<sub>0,i+1</sub>～

T C B<sub>n</sub>は優先順位 " n " に属する各実行可タスクのT C Bである。同じ優先順位に属する各タスクの何れを選択するかは、現在実行中のタスクの内容に応じて決められる。T C B<sub>0</sub> ~ T C B<sub>n</sub>は、待ち状態にある各タスクに対するT C Bである。

第7図では、実行可状態のタスクをさらに優先順位ごとに0からnまでのキューによって管理している。現在、実行中のタスクが、実行を終了また、中断すると、現在、実行可状態のタスクの中で最も優先順位の高いキューにつながれているT C Bが1つ取り出され、実行タスクのキューにつながれる。

この様な従来のタスクスケジューリング方式では、基本的に対話的なスケジューリング制御が困難である。

然しながら階層化ウィンドウシステムでは、ウィンドウグループ単位でスケジューリングを制御できるので、現在、表示されているウィンドウグループのタスクを優先的に実行することなどが可能である。次にこのことを、第6図及び第7図を

参照し、ディスプレイ上に表示されているウィンドウグループを優先的に実行する場合のタスク・スケジューリングについて説明する。

現在ディスプレイに表示されているウィンドウグループ内のウィンドウ(A, B)に対する各T C B(T C B<sub>A</sub>, T C B<sub>B</sub>)は、先に第6図で説明した様にして決定される。そこで、それら各T C B<sub>A</sub>, T C B<sub>B</sub>を、第7図に示すディスパッチングキューの実行可タスクの優先順位 " 0 " のキューにつなぎ変え、他のタスクのT C Bは、優先順位1以下のキューにつなぐ様にする。これにより現在表示されているウィンドウグループに対する処理だけを取り出して、優先的に実行させることが出来る。

この様にして、さらに柔軟なタスク・スケジューリングを現在の処理状況に応じて、簡単に変更することが可能となる。

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明によれば次の諸効果

が得られる。

(イ) ウィンドウグループ毎の表示の切換えを、迅速且つ効率的に行うことが出来る。

(ロ) ウィンドウグループを階層化したので、ディスプレイ上のウィンドウ数を低減させることが可能となり、これにより各ウィンドウ間の重なりを無くするか又は大きく低減させることが出来る。

(ハ) 処理手順に合わせて各ウィンドウグループを階層化することにより処理効率を向上させることが出来る。

(ニ) 処理に必要なタスクのみをスケジューリングの対象とするような細かなタスク・スケジューリングの制御が可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図……本発明の原理説明図、

第2図……本発明の一実施装置の説明図、

第3図……同実施装置に用いられるウィンドウ管理フレームの説明図、

第4図……ウィンドウグループ階層構造の一実施例の説明図、

第5図……第4図の階層構造の場合の表示方式の説明図、

第6図……ウィンドウとタスクとの関係の説明図、

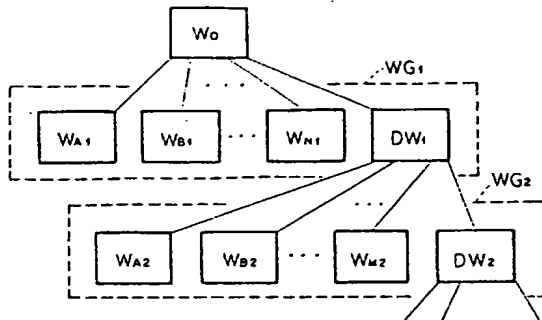
第7図……ディスパッチングキューの原理図、

第8図……従来のマルチウィンドウ表示方式の説明図。

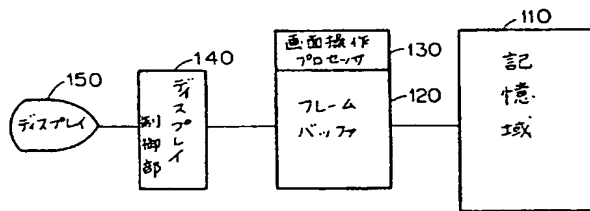
第1図～第5図において、

W<sub>0</sub>……トップレベルウィンドウ、W G (W G<sub>1</sub>, W G<sub>2</sub>)……ウィンドウグループ、W<sub>A</sub>, W<sub>B</sub>, W<sub>C</sub>, W<sub>D</sub>……ウィンドウ、D W (D W<sub>1</sub>, D W<sub>2</sub>)、W<sub>0</sub>……ディレクトリ・ウィンドウ、

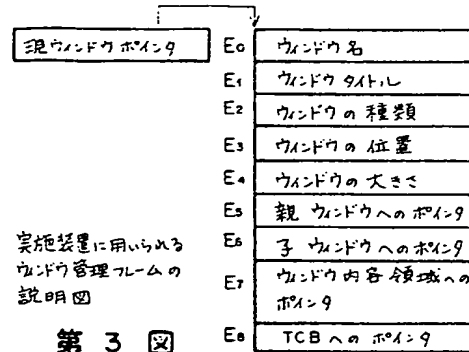
1 1 0……記憶域、1 2 0……画面操作プロセッサ、1 3 0……フレームバッファ、1 4 0……ディスプレイ制御部、1 5 0……ディスプレイ。



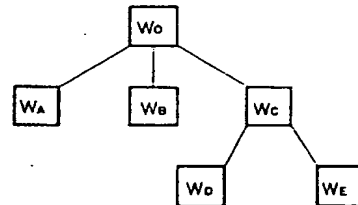
本発明の原理説明図  
第 1 図



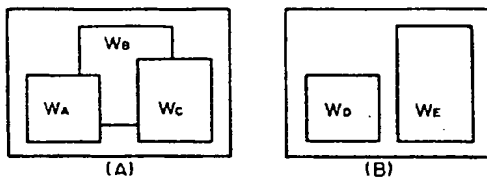
本発明の実施装置  
第 2 図



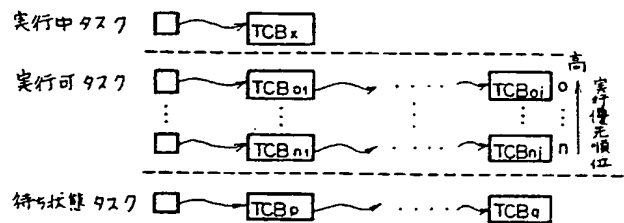
第 3 図



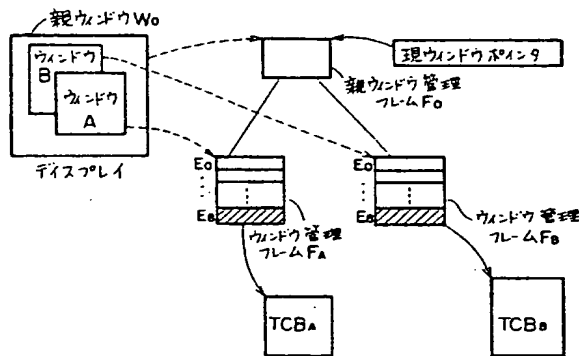
ウィンドウグループ階層構造の実施例  
第 4 図



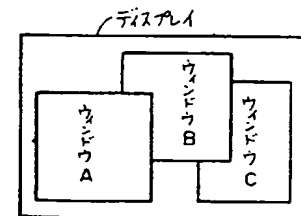
第 4 図の階層構造の場合の表示方式  
第 5 図



ディスパッチングキューの原理図  
第 7 図



ウィンドウとタスクとの関係  
第 6 図



従来のマルチウィンドウ表示方式  
第 8 図